

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-319879

(43)公開日 平成11年(1999)11月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

C 0 2 F 3/28

識別記号

Z A B

F I

C 0 2 F 3/28

Z A B B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平10-128461

(22)出願日

平成10年(1998)5月12日

(71)出願人 000004503

ユニチカ株式会社

兵庫県尼崎市東本町1丁目50番地

(72)発明者 田村 敏雄

大阪市中央区久太郎町4丁目1番3号 ユニチカ株式会社大阪本社内

(72)発明者 網本 博孝

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

(72)発明者 加納 裕士

京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株式会社中央研究所内

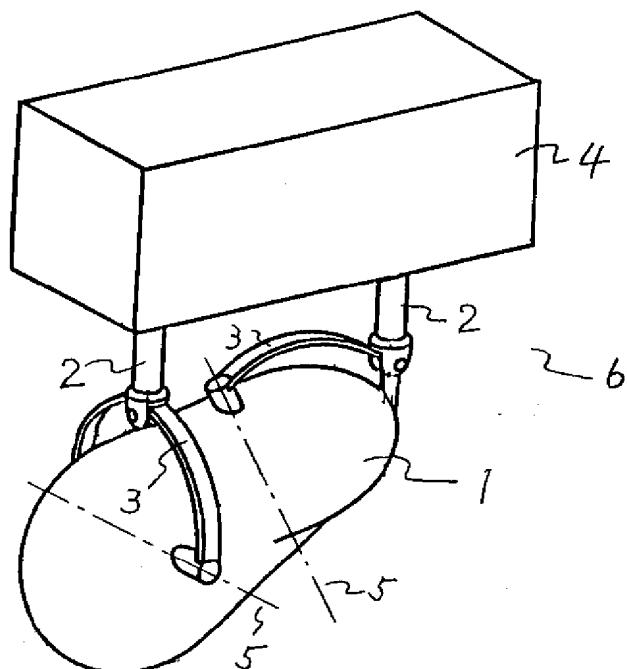
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 排水処理方法および排水処理装置

(57)【要約】

【課題】 微生物担体に機械的損耗を与えることなく、浮上した担体も速やかに流動化させることができる微生物担体を用いた嫌気的排水処理の方法および装置を提供する。

【解決手段】 微生物を固定化した担体を流動させることにより、排水を嫌気または無酸素条件下で浄化処理する方法において、揺動回転運動を行うボディー1を有する攪拌装置6を用いて流動することを特徴とする排水処理方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 微生物を固定化した担体を流動させることにより、排水を嫌気または無酸素条件下で浄化処理する方法において、揺動回転運動を行うボーデーを有する攪拌装置を用いて流動させることを特徴とする排水処理方法。

【請求項2】 反応槽内に微生物を固定化した担体を存在させて、排水を嫌気または無酸素条件下で浄化処理するための排水処理装置であって、揺動回転運動を行うボーデーを有する攪拌装置が水没しうるようになったことを特徴とする排水処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、下水道、産業廃水などの排水を生物学的に処理する排水処理方法および排水処理装置に関するものであり、さらに詳しくは、微生物を固定化した担体（以下、微生物担体といふ。）を用いて排水中の窒素あるいは有機物を嫌気または無酸素条件下で除去する際に適用できる方法および装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】微生物担体を使用する排水処理方法は、反応槽内に多量の微生物を保持することができ、反応槽単位容積当たりの処理能力を極めて大きくできる方法として注目されている。

【0003】微生物担体を使った脱窒処理や嫌気性処理では、無酸素状態、嫌気状態下で微生物担体に基質を均一に接触させるように排水を流動させることが重要である。さらに、微生物担体は自身の発生ガスによって、その見かけ比重が小となって浮上するため、微生物担体の浮上を防ぎ、かつ微生物担体に機械的損耗を与えないような攪拌方法が求められている。

【0004】従来、脱窒処理あるいは嫌気性処理に微生物担体を使用する排水処理方法としては、反応槽内でセンターチューブを回転させ、反応槽底部に位置するチューブ先端のエルボーの回転によって生じる遠心力によりセンターチューブ内に下向流を発生させ、浮上した微生物担体を反応槽上部と底部間を循環させる方法、あるいは、微生物担体自身が発生するガスを散気装置より散気して、そのエアリフト作用により周囲の液体を攪拌し、液体と気泡の相乗効果により微生物担体を流動させる方法、あるいは面積を大きとした翼を低速攪拌させて微生物担体を流動させるパドル式攪拌機を用いる方法などが知られている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の攪拌方法においては、以下のような問題点があった。

【0006】まず、センターチューブに連結したエルボーを回転させる方法では、デッドゾーンができる大型角槽には適さず、浮上した微生物担体もセンターチューブ

近辺のものは循環させることができるが、外側に浮上したのものをセンターチューブ内に吸い込むところまでいかない。また、回転軸にセンターチューブ、エルボーが接続しており、偏心がかかりやすい構造のため、機械的サポートが必要であり、メンテナンスが困難である。

【0007】発生ガスの散気による方法では、吹き込む気体に酸素が含まれると、処理効率の低下を招くため、機密性の高い反応槽が必要となり、大型装置ではコスト高となるため実用的とは言えない。

10 【0008】パドル式攪拌機を用いる方法は、構造自体はシンプルであるが、装置が大型化すると軸受けが必要となり、メンテナンス上の問題が生じる。また、スタートアップ時は担体には微生物が付着していないため、ガスの発生がなく、担体はその比重により沈積する。沈積した担体中で翼を回転させ、担体を流動化させるためには、 $200\text{sec}^{-1}$ のG値が必要であり高速攪拌となる。高速攪拌すれば、翼と担体が激しく接触し、担体の磨耗を促進させる。定常運転時は発生ガスにより微生物担体の見掛け比重が1より小さくなるため、微生物担体は浮上し、抵抗が少なくなるので、G値を $80\text{ sec}^{-1}$ に下げても十分な流動が得られ、微生物担体の磨耗は少なくなる。したがって、定常状態に達するまでの微生物担体の機械的損耗が課題となる。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、このような課題を解決するために鋭意検討の結果、揺動回転運動を行うボーデーを有する攪拌装置を使用することにより微生物担体の流動をスムーズに行い、微生物担体に機械的損耗を与えることなく、浮上した微生物担体も速やかに30 流動化させることを見出し、本発明に到達した。

【0010】すなわち、本発明の第1は、微生物担体を流動させることにより、排水を嫌気または無酸素条件下で浄化処理する方法において、揺動回転運動を行うボーデーを有する攪拌装置を用いて流動させることを特徴とする排水処理方法を要旨とするものである。また、本発明の第2は、反応槽内に微生物担体を存在させて、排水を嫌気または無酸素条件下で浄化処理するための排水処理装置であって、揺動回転運動を行うボーデーを有する攪拌装置が水没しうるようになったことを特徴とする排水処理装置を要旨とするものである。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。

【0012】本発明の排水処理方法は、微生物担体により、排水を嫌気または無酸素条件下で浄化処理する方法において適用できるものである。排水としては、都市下水や産業廃水などが挙げられ、特に限定されるものではない。

50 【0013】また、本発明で使われる微生物担体とは、

微生物を固定化した担体のことであり、従来排水処理の分野において、嫌気または無酸素条件下で窒素除去あるいは有機物除去のための処理において用いられてきたものが好適に使用できる。

【0014】ここで用いられる微生物としては、嫌気条件下における有機物除去では、加水分解菌、メタン生成菌や硫酸還元菌などがあげられる。無酸素条件下における脱窒では、脱窒能を有する細菌があげられる。

【0015】またここで用いられる担体としては、有機高分子物質または無機物質の粒子からなる媒体であり、有機高分子材料としては、ポリビニールアルコール、ポリビニルフルマール、ポリエチレングリコール、セルロース、ポリプロピレン、ポリエステルなどがあげられ、無機材料としては、ゼオライトなどの鉱物があげられる。

【0016】微生物を上記のような担体に固定化する方法としては、従来知られている結合固定化法と包括固定化法が利用できる。結合固定化法では、有機、無機の材料を成形あるいは適当な大きさに碎石して担体とし、それを反応槽に入れ微生物を付着させる。包括固定化法では、有機高分子材料のみ固定化が可能で、ポリエチレングリコール、ポリビニールアルコールがよく利用されており、高分子材料に細菌を混合して重合し、細菌を高分子材料の中に閉じ込める方法である。

【0017】本発明の処理方法においては、揺動回転運動を行うボーデーを有する攪拌装置を用いて微生物担体を流動することが必要である。

【0018】揺動回転運動を行うボーデーとは、回転対称な形状を有しておればよく、円筒形やオロイドと称される形状のものが挙げられ、特にオロイド形状のボーデーが好ましく用いられる（特開昭61-74962号公報参照）。

【0019】図1にオロイド形状のボーデーを有する攪拌装置6の例を示す。図1中の1はオロイド形状のボーデーであり、2は駆動シャフト、3はアーム、4は駆動装置を示しており、ボーデー1は2つのアーム3に懸架している形をなす。5はボーデーを回転させる2つの食い違う軸線（以下、頸軸という）を示しており、この頸軸5を中心自在に回転する。回転位置が90度ずれている2つのアーム3が設置されており、ボーデー1を用いて攪拌する場合、回転の動きは、駆動シャフト2が1回転すると、1つの頸軸5の周りをボーデー1が1回転する。次ぎに駆動シャフト2が1回転すると、反対の頸軸5の周りをボーデー1が1回転するというような動きが起こる。

【0020】それぞれの駆動シャフト2の回転に伴いアーム3は右側から左側に位置を移動するが、ここで必要なエネルギーは、物体の重心移動に伴うエネルギーを利用することから、半回転分のみでよく、非常にエネルギー効率に優れた攪拌が可能である。

【0021】また、揺動回転運動に基づく攪拌では、分離効果をもたらす遠心力を生じず、回転軸に物体を巻き込むような作用が無く、担体を攪拌した場合に、担体を巻き込み、摩耗させる心配がないことから、担体を攪拌するのに非常に適した攪拌手段と言える。

【0022】本発明の排水処理方法では、上記のような揺動回転運動を行うボーデーを有する攪拌装置を用いて攪拌を行い、微生物担体を反応槽内で流動させて嫌気的に処理を行うものである。

10 【0023】次に本発明の排水処理装置について説明する。

【0024】本発明の排水処理装置は、反応槽内に、上記した微生物担体を存在させ、さらに上記したような揺動回転運動を行うボーデーを有する攪拌装置が反応槽の水中に設置されているものである。

【0025】本発明の排水処理装置の例を図2に示す。図2において、6は攪拌装置、7は反応槽、8は微生物担体、9は原水供給管である。図2に示された排水処理装置13では、反応槽7の上部から支柱10を下ろし、この支柱10に攪拌装置6を昇降可能なように取りつけてあり、運転のスタートアップ時と、定常運転において攪拌装置6の位置を替えて運転できるようにしてある。スタートアップ時には、新品の担体は反応槽の底部に沈積するので、攪拌装置6を底部に置いて、効率的に攪拌し、無酸素状態あるいは嫌気状態で窒素ガスまたはメタンガスが生じ始め、ガスの付着により微生物担体8の見かけ比重が軽くなる定常状態では、攪拌装置6を水面に近い位置まで上昇させ、上部にある微生物担体8を下方に直接押し込むように運転を行うことで効率的に攪拌することができる。

20 【0026】原水は、原水供給管9を通り、反応槽7の下部から供給され、微生物担体8との接触により処理され、微生物担体8はスクリーン11によって分離され、反応槽7内に維持される。処理された水は、スクリーン11を通って処理水排出管12より流出する。

【0027】また、2台以上の攪拌機を併用し、これらを組み合わせた運転を行い、効率よく攪拌することも可能である。

【0028】さらに、この支柱10は、維持管理の際に攪拌装置6を引き上げることにも利用できる。攪拌装置6自体が水没しており、パドル式のように底部にぶれ止めが要らず、維持管理の際は攪拌装置6を引き上げるだけで、水を抜く必要がなく実用的である。

【0029】  
【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

【0030】実施例1  
図2に示した排水処理装置を用いて、連続の脱窒実験を行った。反応槽7のサイズは、550mm 幅×345mm 長さ×50 1000mm高さ、容量約200Lであり、オロイドを構成する回

転体の長さが200mm、高さが約125mmで、駆動装置の出力が0.05kWの攪拌装置6を1台底部に設置し、微生物担体8を容量比で30%充填した。

【0031】使用した微生物担体8は、ポリエステル繊維の束を熱融着させ、六葉断面状に加工した担体(ユニチカ社製)を使った。

【0032】水温15°Cにおいて、窒素負荷2kgN/m<sup>3</sup>・日で運転した結果、99%の窒素除去率が得られた。

【0033】微生物担体の損耗は、摩擦により熱で接着された糸が外れることを意味する。スクリーン11より流出した糸を1mm目のメッシュで受け、微生物担体の年間の損耗率として表した。年間の損耗率は、1日分の抜けた糸の乾燥重量をこのまま1年間続くものとして年間の損耗量に換算し、それを200Lの反応槽に投入した60Lの微生物担体を構成する繊維の乾燥重量との比率とし、その経日変化で表した。その結果を図3に示した。

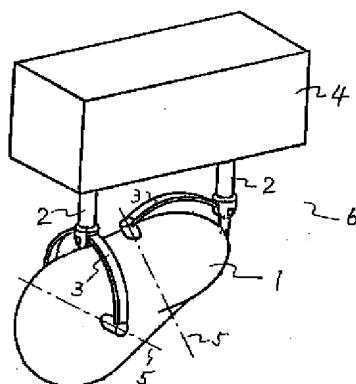
【0034】比較例1

従来の攪拌方法(パドル式攪拌、空気曝気)を用いた以外は、実施例1と全く同様に処理したときの損耗率を調べ、図3に併せて示した。

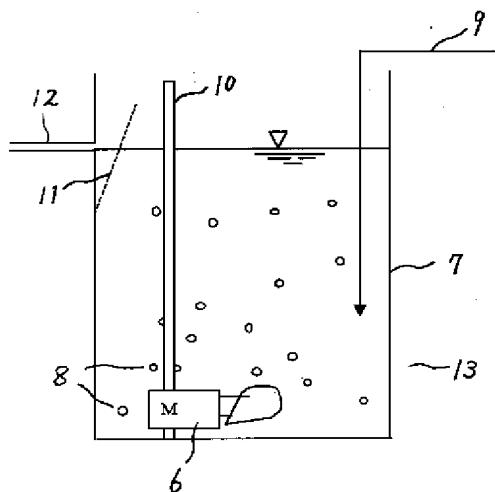
【0035】図3から明らかなように、本発明の方法では空気曝気に比べ、初期の損耗率が低く、緩やかに安定化してくる傾向にあるが、定常時ではどちらも、年間0.05%の損耗率であり、空気曝気とかわらない値であった。また、パドル式攪拌に比べて、著しく損耗率が低く、微生物担体の攪拌に適していることがわかった。

【0036】

【図1】



【図2】



【発明の効果】本発明によれば、揺動回転運動を行うボーダーを有する攪拌装置を使うことにより、微生物担体に機械的損耗を与えることなく、浮上した微生物担体も速やかに流動化させることができるので、微生物担体を用いた脱窒、嫌気性処理の大幅な能力アップが達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で用いられるオロイド形状のボーダーを有する攪拌装置の一例を示す斜視図である。

10 【図2】本発明の排水処理装置の一例を示す概略図である。

【図3】微生物担体の損耗率の経時変化を示す図である。

【符号の説明】

1 オロイド形状のボーダー

2 駆動シャフト

3 アーム

4 駆動装置

5 頸軸

20 6 攪拌装置

7 反応槽

8 微生物担体

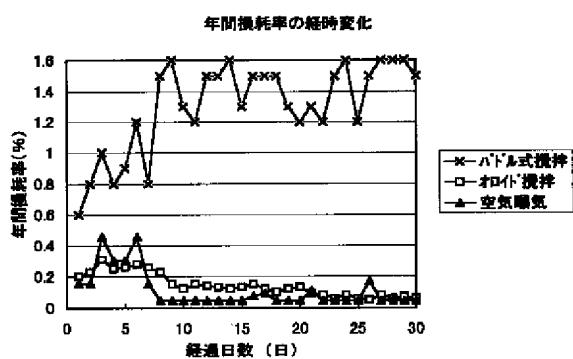
9 原水供給管

10 支柱

11 スクリーン

12 処理水排出管

【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松下 知広  
京都府宇治市宇治小桜23番地 ユニチカ株  
式会社中央研究所内

**PAT-NO:** JP411319879A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 11319879 A  
**TITLE:** WASTE WATER TREATMENT AND  
WASTE WATER TREATMENT  
APPARATUS  
**PUBN-DATE:** November 24, 1999

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
TAMURA, TOSHIO	N/A
AMIMOTO, HIROTAKA	N/A
KANO, YUJI	N/A
MATSUSHITA, TOMOHIRO	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
UNITIKA LTD	N/A

**APPL-NO:** JP10128461

**APPL-DATE:** May 12, 1998

**INT-CL (IPC):** C02F003/28

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for anaerobic waste water treatment using a microorganism carrier capable of rapidly fluidizing even the floating carrier without imparting mechanical damage to the microorganism carrier and an apparatus

therefor.

**SOLUTION:** The carrier immobilizing the microorganisms is fluidized by using an agitating device 6 having a body 1 which makes oscillatory rotational motion in the method for subjecting waste water to a purification treatment under anaerobic or oxygen-free conditions by fluidizing the carrier described above. The body which makes the oscillatory rotational motion suffices, insofar as the body has a rotationally symmetrical shape and particularly includes the body of a cylindrical shape or a shape known as cloid. More particularly the body having the croide shape is preferably used. The microorganisms used in the embodiment includes hydrolysis bacteria, methane formation bacteria, sulfuric acid reduction bacteria, etc., in the removal of org. matter under anaerobic conditions and include bacteria having denitrification ability in denitrification under oxygen-free conditions.

**COPYRIGHT:** (C)1999,JPO